

УДК 6.004

А.П. Собчак, канд. техн. наук, Е.С. Алёшина, Харьков, Украина

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

*В основі побудови системи управління для інформаційного забезпечення задач контролю і управління станом і режимом мереж та обладнання має лежати створення єдиної інформаційної системи і єдиної системи передачі даних. У будь-якій складній системі завжди має місце сукупність ресурсів збору, передачі, зберігання і обробки інформації, включаючи обмін між додатками та надання інформації кінцевому користувачеві. Все це разом і визначає інформаційний простір системи, який є сукупністю засобів і методів збору, обробки, обміну, зберігання і представлення інформації.*

*В основе построения системы управления для информационного обеспечения задач контроля и управления состоянием и режимом сетей и оборудования должно лежать создание единой информационной системы и единой системы передачи данных. В любой сложной системе всегда имеет место совокупность ресурсов сбора, передачи, хранения и обработки информации, включая обмен между приложениями и представления информации конечному пользователю. Все это вместе и определяет информационное пространство системы, которое представляет собой совокупность средств и методов сбора, обработки, обмена, хранения и представления информации.*

*Creation of unified information system and unified system of data transmission should be assumed as a basis for construction of control system in order to provide informational support for tasks on control of state and mode of networks and equipment. In any complex system there is always a resource constellation of collection, transfer, storage and processing of information, including the exchange between applications and submission of information to the end user. It's all together that determines information space of the system, which is a set of tools and methods for collecting, processing, sharing, storage and presentation of information.*

### **Введение**

Современное развитие различных областей человеческой деятельности характеризуется ростом в них информационной составляющей, представляющей собой опыт, накопленный при решении конкретных задач в прошлом. В настоящее время, структура информационной составляющей такова, что получение на ее основе строгой математической модели посредством методов интерполяции или экстраполяции, сводящихся к задаче построения линейных регрессионных уравнений, весьма затруднительна. В таких условиях хорошо зарекомендовали себя интеллектуальные системы, использование которых оправдывается не только их хорошими аппроксимирующими способностями, но и возможностью построения прозрачных правил вывода решений для эксперта.

## **1. Этапы развития информационных технологий**

Существует несколько возможностей классификации развития ИТ с использованием компьютеров, которые определяются различными качественными признаками деления на этапы. Основной целью применения ИТ становится удовлетворение корпоративных и персональных информационных потребностей. Ниже приводится несколько таких классификаций [2].

### ***Проблемы, стоящие на пути информатизации общества***

*1-й этап* (до конца 60-х гг. XX века) характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей программно-аппаратных средств.

*2-й этап* (до конца 70-х гг.) связан с распространением ЭВМ серии IBM/360. Проблема этого этапа – возможность использования больших универсальных ЭВМ (Mainframe) только мощными корпорациями ввиду их дороговизны и сложности эксплуатации.

*3-й этап* (с середины 80-х гг.) – компьютер становится инструментом непрофессионального пользователя (первые персональные компьютеры), а несложные информационные системы (ИС) – средством поддержки принятия решений. Проблемы – необходимость максимального удовлетворения потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде, разработка приложений для корпоративного и индивидуального пользования.

*4-й этап* (с начала 90-х гг.) - развитие современных технологий создания больших ИС, локальных, региональных и глобальных сетей. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерных разработок и телекоммуникаций;
- необходимость разработки распределенных ИС;
- организация доступа к стратегической информации;
- организация защиты и безопасности корпоративной информации.

### ***Задачи и процессы обработки информации***

*1-й этап* (60-70-е гг. XX века) – обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития ИТ явилась автоматизация операционных рутинных действий человека и разработка автоматизированных систем управления производством (АСУП) и управления технологическими процессами (АСУТП).

*2-й этап* (80-е – настоящее время) – создание ИТ, направленных на решение стратегических задач и реализацию информационных систем управления процессами (ИСУП) и поддержки принятия делового решения (ИСПР).

### ***Преимущества применения компьютерных технологий***

*1-й этап* (с начала 60-х гг. XX века) характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых ИС была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами. Основной проблемой на этом этапе была психологическая - трудное взаимодействие пользователей, для которых создавались ИС, и разработчиков из-за различия их взглядов и понимания решаемых проблем. Как следствие этой проблемы, создавались системы, которые пользователи плохо воспринимали и, несмотря на их достаточно большие возможности, не использовали в полной мере. Реализация принципа получения информации *"в одном месте и сейчас"*.

*2-й этап* (с середины 80-х гг.) связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию ИС - ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. Пользователь заинтересован в проводимой разработке, налаживается контакт с разработчиком, возникает взаимопонимание обеих групп специалистов. На этом этапе используются как централизованная обработка данных, характерная для первого этапа, так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя. Реализация принципа *"в одном месте и в любое время"*.

*3-й этап* (с начала 90-х гг.) связан с пониманием стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационных технологий и распределенной обработке информации. ИС имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных и помощь управленцу, а создание высокоэффективного производства. Применяемые ИТ должны помочь компании выстоять в конкурентной борьбе и получить преимущество. Реализация принципа *"в любом месте и в любое время"*.

### ***Инструментальные технологические средства***

*1-й этап* (до второй половины XIX в.) – *"ручные"* технологии: перо, чернильница, книга, элементарные ручные средства счета. Коммуникации осуществлялись путем доставки конной почтой писем, пакетов, депеш, в европейских странах применялся механический телеграф. Основная цель технологий - представление и передача информации в нужной форме.

*2-й этап* (конец XIX в. – 40-е гг. XX в.) – *"механические"* технологии: пишущая машинка, арифмометр, телеграф, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологий - представление информации в нужной форме более удобными средствами, сокращение затрат на исправление потерь и искажений.

3-й етап (40-е - 60-е гг. XX в.) – "электрические" технологии: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, телетайпы (телексы), ксероксы, портативные диктофоны. Организация доставки информации в заданное время. Изменяется цель технологии. Акцент в ИТ начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

4-й этап (70-е гг. – середина 80-х гг.) – "электронные" технологии, основным инструментарием которых становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. "Центр тяжести" технологий еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. Приобретается опыт формирования содержательной стороны управленческой информации и подготовлена профессиональная, психологическая и социальная базы для перехода на новый этап развития технологий.

5-й этап (с середины 80-х гг.) – "компьютерные (новые)" технологии, их основным инструментарием является персональный компьютер с широким спектром стандартных и заказных программных продуктов широкого назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации автоматизированных систем управления (АСУ), который проявляется в создании систем поддержки принятия решений на различных уровнях управления. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и искусственного интеллекта, реализуются на персональном компьютере и используют сетевые технологии и телекоммуникации для работы в сети.

6-й этап (с середины 90-х гг.) – "Internet/Intranet (новейшие)" технологии. Широко применяются в различных областях науки, техники и бизнеса распределенные системы, глобальные, региональные и локальные компьютерные сети. Развивается электронная коммерция. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменением подвергаются технические средства связи, средства бытового, культурного и другого назначений [6].

### **Тенденции развития ИТ**

При традиционном подходе к организации, когда специализированные функции включаются в дело одна за другой, как в эстафете, высокая эффективность недостижима. Быстрота реагирования на внешние изменения требует постоянного сотрудничества между разными специализированными

отделами и службами. Постоянно общаясь и обмениваясь информацией, они могут действовать быстро, согласованно и одновременно в самых разных направлениях. Информационные технологии исключительно полезны в случае такого координированного процесса.

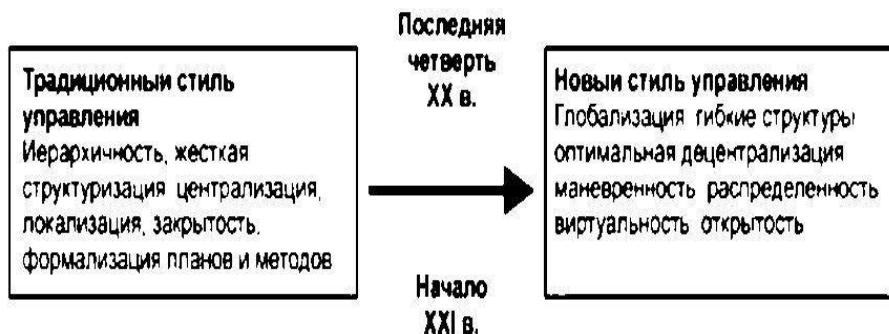


Рисунок 1.1 – Изменение стиля ведения бизнеса в современной компании

Применение ИТ позволяет радикально изменить стиль управления и сами бизнес-процессы и значительно улучшить основные показатели деятельности компании (рис.1.1). Прежние правила ведения бизнеса стремительно устаревают. Компании, которые не в состоянии "увидеть" значимость этих изменений, рискуют сильно отстать (табл. 1.1).

ИТ-отделы в фирмах и корпорациях стали выдвигаться на первые роли. Этому способствовали три фактора, которые в полной мере проявились в 1990-е годы:

- потребности бизнеса стали оказывать все большее давление на аналитические отделы и отделы ИТ с целью увеличения их вклада в общий результат деятельности компании;
- компьютерная парадигма вычислительных работ, ориентированная на большие ЭВМ и мощные вычислительные центры с огромным персоналом, изживает себя и заменяется новой парадигмой - распределенными вычислениями (сети и кластеры), что, в свою очередь, приводит к созданию новых ИТ;
- переориентация с технологии на потребителя привела к необходимости психологической перестройки менеджера и к формированию новой дисциплины - стратегического планирования развития корпоративных ИТ для совмещения стратегии бизнеса и информационной стратегии. Таблица 1.1 – Информационные технологии, изменяющие правила работы компаний

Прежнее правило	Новое правило	Технология
Информация может появляться в одном месте, в одно время	Информация может появляться и быть востребованной в любом месте, в любое время - когда это необходимо	Распределенные базы и хранилища данных, поисковые системы, технологии поиска заданных данных
Сложную работу по оценке ситуаций могут выполнять только эксперты	Работу эксперта может выполнять специалист общего профиля	Экспертные системы
Необходимо выбирать между централизацией и децентрализацией	Можно одновременно получать преимущества от сочетания двух форм организации управления и производства	Распределенная работа в группах, телекоммуникации и сети
Все решения принимают только высшие руководители и ответственные менеджеры	Принятие решений становится частью работы каждого сотрудника, отвечающего за свой участок работы	Средства поддержки принятия решений, доступ к базам и хранилищам знаний, системы знания
Для поиска, получения, анализа, хранения и передачи информации требуются специально оборудованные помещения	Специалисты могут посылать и получать информацию из того места, где они находятся	Интернет/Инtranет-технологии, оптоволоконные и спутниковые системы связи, мобильные системы
Лучший контакт с покупателем - личный контакт	Лучший контакт с потенциальным покупателем - эффективное изучение особенностей покупателя	Интерактивное взаимодействие, базы данных, системы опроса и выявления предпочтений
Для того чтобы найти некую сущность, нужно знать, где она находится	Сущности сами говорят вам, где они находятся	Системы поиска. Мобильные агентные системы
Сверстанные планы не пересматриваются или пересматриваются под давлением форс-мажора	Планы пересматриваются и корректируются оперативно, по мере необходимости и адекватно требованиям потребителя	Экспертные системы, системы гибкого планирования и управления рисками, высокопроизводительные ЭВМ

В результате этого изменились сами составляющие бизнеса (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Динамика развития бизнеса	Ускорилась
Стратегическое планирование и тактические цели	Увеличилась дальность и точность прогноза
Оперативный простор	Расширилась область применения
Управление рисками	Моделирование и оптимизация ситуации
Гибкость управления	Быстрое маневрирование ресурсами
Конкурентоспособность	Распространение имеющегося превосходства на весь бизнес

*Стратегическая роль ИТ* в современном мире – способствовать менеджменту, адекватно реагировать на динамику рынка, создавать, поддерживать и углублять конкурентное преимущество с целью извлечения максимальной выгоды. Современное состояние ИТ можно охарактеризовать следующими положениями:

- наличие большого количества программно-аппаратных комплексов и платформ для эффективного управления и сопровождения производства, промышленно функционирующих баз данных и хранилищ знаний большого объема, содержащих информацию по всем направлениям деятельности общества;
- наличие технологий, обеспечивающих интерактивный доступ любого пользователя к информации и ресурсам – технической основой для этого служат открытые (Free) и корпоративные системы поиска информации (Information Retrieval Systems – IRS), государственные и коммерческие системы связи, глобальные (Global Network Systems, GNS), национальные (NNS) и региональные (RNS) информационно-вычислительные сети; международные соглашения, стандарты и протоколы обмена данными;
- расширение функциональных возможностей ИТ, обеспечивающих распределенную работу баз и хранилищ данных с данными разнообразной структуры и содержания, мультиобъектных документов, гиперсред; создание локальных и интегрированных проблемно-ориентированных ИС различного назначения на основе мощных серверов и локально-вычислительных сетей;
- включение в ИС специализированных интерфейсов пользователя для взаимодействия с экспертными системами (Expert System – ES), систем поддержки принятия решения (Decision Support System – DSS), системы поддержки исполнения (Executive Support System – ESS), системы машинного перевода (Translating Computer System – TCS) и другие технологии и средства.

В развитии ИТ можно выделить пять основных тенденций.

➤ *Глобализация.* Компании могут с помощью ИТ вести дела на мировом рынке, где угодно, немедленно получая исчерпывающую информацию. Происходит интернационализация программных средств и рынка информационного продукта. Получение преимуществ за счет постоянного распределения информационных расходов на более широкий географический регион становится необходимым элементом стратегии.

➤ *Конвергенция.* Стираются различия между промышленными изделиями и услугами, информационным продуктом и средствами его получения, их профессиональным и бытовым использованием. Передача и прием цифровых, звуковых и видеосигналов объединяются в одних устройствах и системах.

➤ *Усложнение информационных продуктов и услуг.* Информационный продукт в виде программно-аппаратных средств, баз и хранилищ данных, служб эксплуатации и экспертного обеспечения имеет тенденцию к постоянному развитию и усложнению. В то же время интерфейсная часть ИТ при всей сложности решаемых задач постоянно упрощается, делая все более комфортным интерактивное взаимодействие пользователя и системы.

➤ *Способность к взаимодействию.* Проблемы оптимального обмена данными между компьютерными информационными системами, между системой и пользователями, проблемы обработки и передачи данных и формирование требуемой информации приобрели статус ведущих технологических проблем. Современные программно-аппаратные средства и протоколы обмена данными позволяют решать их во все более полном объеме.

➤ *Ликвидация промежуточных звеньев.* Развитие способности к взаимодействию однозначно ведет к упрощению доставки информационного продукта к потребителю. Становится ненужной цепочка посредников, если есть возможность размещать заказы и получать требуемое непосредственно с помощью ИТ [4].

Применительно к бизнесу это означает следующее:

- осуществление распределенной обработки данных, когда на рабочем месте достаточно ресурсов для получения и анализа информации;
- создание развитых систем коммуникации, когда рабочие места объединены для максимально быстрой пересылки сообщений;
- устранение помех в системе интеграции "организация – внешняя среда", прямой доступ в мировые информационные потоки;



- создание и развитие систем электронных заказов и торговли;
- поддержка социальных сетей.

За 50 предыдущих лет мир изменился так, как он не изменялся за последние 500 лет, причем скорость этих изменений нарастала в экспоненциальном масштабе. С появлением компьютеров и с началом их использования для сбора, обработки и хранения данных скорость накопления информации во много раз стала превышать динамику развития знания и практической экономики (рис. 1.2, верхняя пунктирная граница).

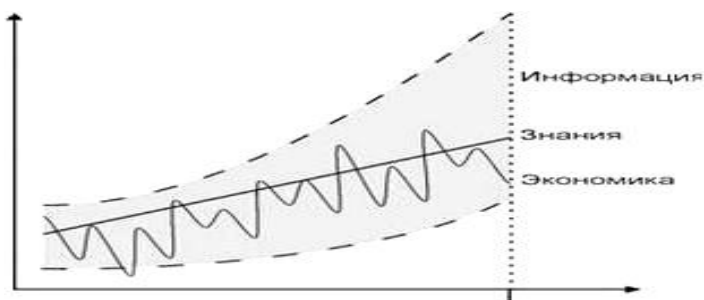


Рисунок 1.2 – Соотношение скоростей накопления информации, знаний и развития экономики

Внимание к этой проблеме стало особенно велико именно в современный период, когда наиболее отчетливо проявился разрыв между объемом информации в обществе и возможностями отдельного человека в ее освоении.

## **2.Современные методы и средства проектирования информационных систем. CASE-технологии**

Дальнейшие исследования в области методологии программирования, внедрение сетевой технологии, постоянный рост производительности компьютеров привело к тому, что программирование обрело черты системного подхода. Системный подход характеризуется разработкой и внедрением языков высокого уровня, методов структурного и модульного программирования, языков проектирования и средств их поддержки, формальных и неформальных языков описаний системных требований и спецификаций и т.д.

CASE-технология представляет собой методологию проектирования информационных систем, а также набор инструментальных средств,

позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать модель на всех этапах разработки и сопровождения информационных систем и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей.

Современные CASE-средства охватывают обширную область поддержки технологий проектирования информационных систем – от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь жизненный цикл программного обеспечения. Наиболее трудоемкими этапами разработки информационных систем являются анализ и проектирование, в процессе которых CASE-средства обеспечивают качество принимаемых технических решений и подготовку проектной документации.

К CASE-средствам относится программное средство, автоматизирующее ту или иную совокупность процессов жизненного цикла программного обеспечения и обладающее следующими особенностями:

- мощным графическим средством для описания и документирования информационных систем, которое обеспечивает удобный интерфейс с разработчиком и развивает его творческие возможности;

- интеграцией отдельных компонент, обеспечивающих управляемость процессом разработки информационной системы.

Перед внедрением CASE-средства выполняется пилотный проект, целью которого является экспериментальная проверка правильности решений, принятых на предыдущих этапах, и подготовка к внедрению. Пилотный проект представляет собой первоначальное реальное использование CASE-средства в предназначенной для этого среде и более широкий масштаб использования CASE-средства по отношению к тому, который был достигнут во время оценки [1].

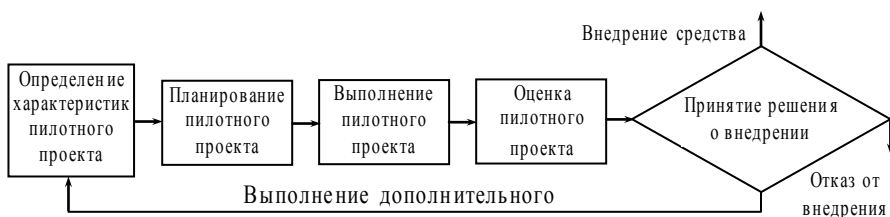


Рисунок 2.1 – Схема реализации пилотного проекта

Реализация плана перехода требует постоянного мониторинга использования CASE-средств, обеспечения текущей поддержки,

сопровождения и обновления средств по мере необходимости. Достигнутые результаты должны периодически подвергаться экспертизе в соответствии с графиком. План перехода при необходимости должен корректироваться. Неотъемлемой частью реализации плана является обучение и переобучение. Обучение представляет собой центральное звено, обеспечивающее нормальное использование CASE-средств в организации. Итогом данного этапа является внедрение CASE-средств в повседневную практику организации. Поддержка CASE-средств включается в план текущей поддержки программного обеспечения в данной организации.

### **Классификация CASE-средств**

Современные CASE-системы классифицируются по следующим признакам:

- средства анализа и проектирования: BPWin, Silverrun, Oracle Designer.
- средства проектирования баз данных в составе CASE-средств: Silverrun, Oracle Designer, Paradigm Plus.
- средства управления требованиями: RequisitePro, DOORS – Dynamic.
- средства управления конфигурацией: PVCS, ClearCase.
- средства документирования: SoDA – Software Document Automation – автоматизированное документирование;
- средства тестирования: Rational Suite TestStudio;
- средства управления проектом: Open Plan Professional, Microsoft Project и др.;
- работающие под управлением WINDOWS;
- работающие под управлением UNIX.

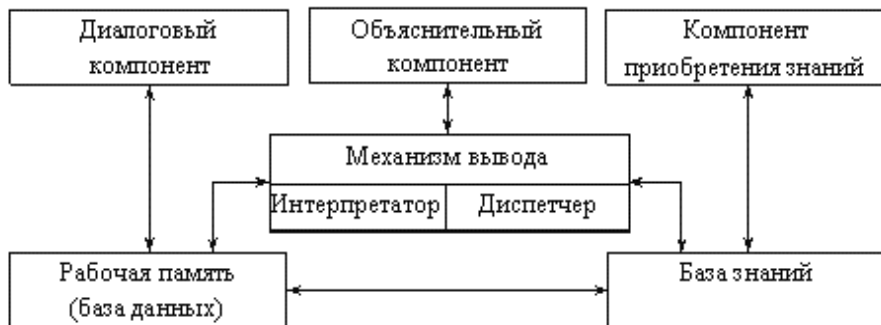


Рисунок 2.2 – Структура статической экспертной системы

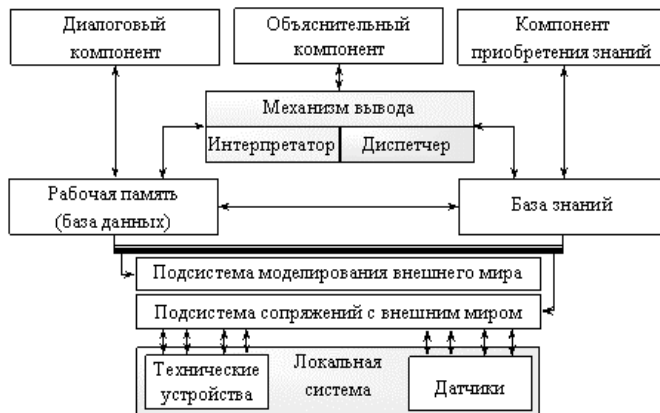


Рисунок 2.3 – Структура динамической экспертной системы

### 3. Назначения и основные свойства экспертных систем

Один из примеров основных свойств экспертных систем можно увидеть на рисунке 3.1

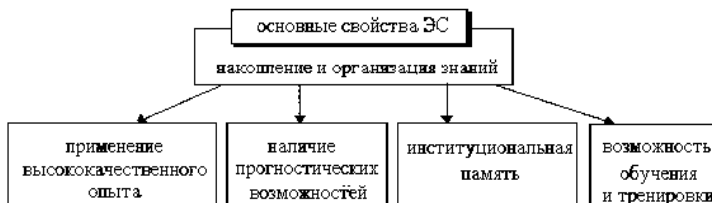


Рисунок 3.1 – Основные свойства экспертных систем

ЭС используются для решения неформализованных задач. Неформализованные задачи обладают ошибочностью, неполнотой, неоднозначностью и противоречивостью, как исходных данных, так и знаний о решаемой задаче. Основу ЭС составляет база знаний (БЗ) о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС [7].

К числу основных участников следует отнести саму экспертную систему, экспертов, инженеров знаний, средства построения ЭС и пользователей. Один из примеров состава и взаимодействия участников построения и эксплуатации экспертных систем можно увидеть на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем

### **Особенности построения и организации экспертных систем**

Основой любой ЭС является совокупность знаний, структурированная в целях упрощения процесса принятия решения. Для специалистов в области искусственного интеллекта термин знания означает информацию, которая необходима программе, чтобы она вела себя "интеллектуально". Эта информация принимает форму фактов и правил. Факты и правила в ЭС не всегда либо истинны, либо ложны. Иногда существует некоторая степень неуверенности в достоверности факта или точности правила. Если это сомнение выражено явно, то оно называется "коэффициентом доверия" [7].

Знания в ЭС организованы так, чтобы знания о предметной области отделить от других типов знаний системы, таких как общие знания о том, как решать задачи или знание о том, как взаимодействовать с пользователем. Выделенные знания о предметной области называются базой знаний, тогда как общие знания о нахождении решений задач называются механизмом вывода. Программные средства, которые работают со знаниями, организованными таким образом, называются системами, основанными на знаниях.

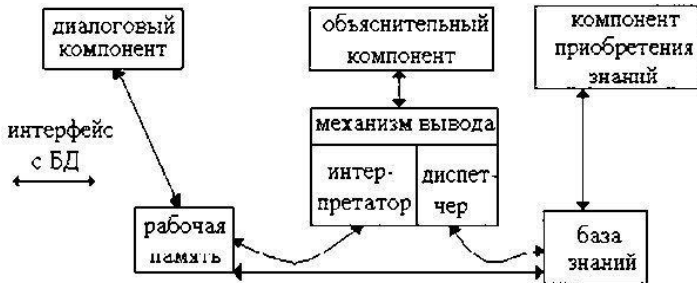
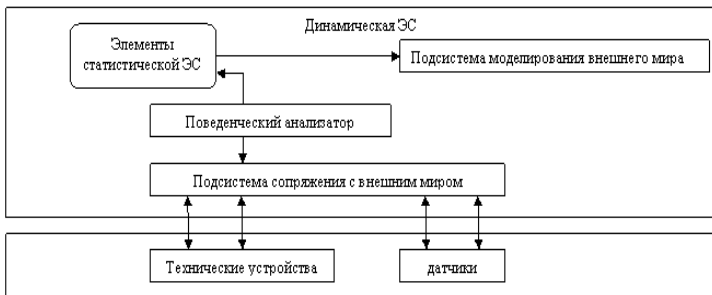


Рисунок 3.3 – Построение и организации экспертных систем

Существует более высокий класс приложений, где требуется учитывать динамику изменения окружающего мира за время исполнения приложения. Такие экспертные системы получили название динамических ЭС и их обобщенная структура будет иметь вид, приведенный на рис.3.4.



Локальная система

Рисунок 3.4 –Динамические экспертные системы

### Основные режимы работы экспертных систем

В работе ЭС можно выделить два основных режима: режим приобретения знаний и режим решения задачи (режим консультации или режим использования). В режиме приобретения знаний общение с ЭС осуществляет эксперт (при помощи компилятора знаний). Таким образом, в отличие от традиционного подхода в случае ЭС разработку программ осуществляет не программист, а эксперт, не владеющий программированием.

В режиме консультаций общение с ЭС осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и (или) способ его получения.



#### **4. Тенденция развития информационных систем**

Как утверждает на сайте [cybersecurity.ru](http://cybersecurity.ru), в 2015 году любую поверхность можно будет использовать в качестве дисплея. Повсеместное распространение получит видеосвязь, и на нее придется 400 экзобайт трафика. Объем скачиваемых фильмов и файлов составит 100 экзобайт. Объем данных, генерируемых телефонной связью, Интернетом, электронной почтой и прочим – возрастет до 50 экзобайт. В середине 2020 года появится в продаже появится первый квантовый компьютер. Каждое электронное устройство будет снабжено универсальным приложением для перевода с большинства языков мира. Персональный компьютер стоимостью в одну тысячу долларов сравняется по вычислительным способностям с человеческим мозгом. В 2025 году будут проведены эксперименты по телепортации на уровне элементарных частиц. Иначе можно сказать, что 95% знаний, которыми человечество будет владеть к 2060 году, станет результатом научных открытий в следующие 50 лет.

Компания Gartner — один из ведущих мировых аналитических центров использует при подготовке отчетов форму новых технологий, получившую название Нуре Cycle (рис. 4), что можно перевести как «цикл ажиотажа». Данное представление предполагает, что каждая новая технология проходит пять стадий развития:

1. Technology Trigger (запуск технологии) — появление первых сведений о технологии или некое событие, привлекающее внимание общественности к данной технологии.

2. Peak of Inflated Expectations (пик завышенных ожиданий) — общественность и пресса интересуются технологией и начинают возлагать на нее чрезмерно большие надежды.

3. Trough of Disillusionment (впадина разочарования) — пользователи понимают, что их надежды на технологию не оправдались, а специалистов, которые могли бы доказать преимущество данной технологии, еще нет, да и положительных примеров ее внедрения слишком мало. На этой стадии пресса обычно перестает писать о технологии, вследствие чего создается впечатление, что она ушла со сцены.

4. Slope of Enlightenment (подъем осведомленности) — по мере того как люди адаптируются к новой технологии, узнают о способах ее применения и появляется больше сведущих в ней специалистов, осознается ее полезность.

5. Plateau of Productivity (плато продуктивности) — технология становится стабильной, общепризнанной и широко применяемой.



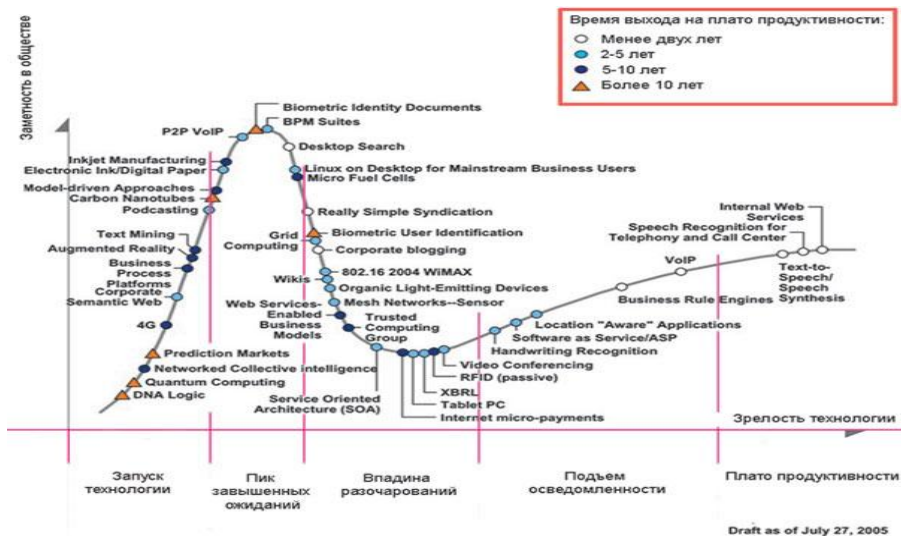


Рисунок 4 – Перспективные информационные технологии

## Вывод

В результате проанализированы существующие модели и методы построения интеллектуальных систем сбора и обработки информации. Рассмотрен алгоритм построения, а также технология разработки экспертных систем, в структуре которой инженер знаний (классическая структура) заменен на компилятор знаний. Предложено применение в структуре динамической экспертной системы поведенческого анализатора. Сделан анализ результатов тенденций развития информационных систем.

**Список использованных источников:** 1. Айвазян С.А., Ешюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделированиями первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с. 2. Гаврилов А.В. Системы искусственного интеллекта. Уч. пособие, Ч. 1. Новосибирск, НГТУ, 2000. 3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2000. 4. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специальный справочник СПб: Питер, 2001. – 752 с. 5. Попов Э.В. Экспертные системы. М: Наука, 1987. – 254 с. 6. Поспелов Д.А. История искусственного интеллекта до середины 80-х годов// Новости искусственного интеллекта. 1994. – №4. – С.70-90. 7. Уотерман Д. Руководство по экспертным системам. М.: Мир, 1989. –474 с.

Поступила в редакцию 05.11.2013